

22788

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Inventor                      Ludger GEHRINGHOFF  
Patent App.                  Not known  
Filed                          Concurrently herewith  
For                            METHOD OF MAKING COATED STEEL PART WITH REGIONS  
                                 OF DIFFERENT DUCTILITY  
Art Unit                      Not known  
Hon. Commissioner of Patents  
Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

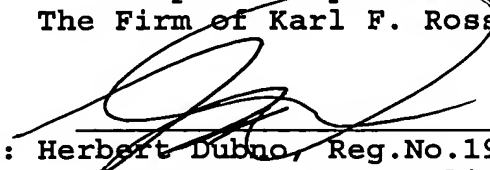
TRANSMITTAL OF PRIORITY PAPERS

In support of the claim for priority under 35 USC 119,  
Applicant herewith encloses a certified copy of each application  
listed below:

<u>Number</u>	<u>Filing date</u>	<u>Country</u>
10305725.0	12 February 2003	Germany.

Please acknowledge receipt of the above-listed documents.

Respectfully submitted,  
The Firm of Karl F. Ross P.C.

  
by: Herbert Dubno, Reg.No.19,725  
Attorney for Applicant

6 February 2004  
5676 Riverdale Avenue Box 900  
Bronx, NY 10471-0900  
Cust. No.: 535  
Tel: (718) 884-6600  
Fax: (718) 601-1099  
je



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 103 05 725.0

**Anmeldetag:** 12. Februar 2003

**Anmelder/Inhaber:** Benteler Automobiltechnik GmbH, 33102 Paderborn/DE

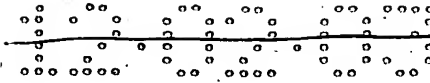
**Bezeichnung:** Verfahren zur Herstellung eines Formbauteils aus Stahl mit mindestens zwei Geflügelbereichen unterschiedlicher Duktilität

**IPC:** C 21 D, B 62 D

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 27. Januar 2004  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
Der Präsident  
Im Auftrag

Hintermeier



Aktenzeichen: BAT 25

10.02.03

Benteler Automobiltechnik GmbH, An der Talle 27-31, 33102 Paderborn

### Zusammenfassung

Offenbart wird ein Verfahren zur Herstellung eines beschichteten Formbauteils aus einem Stahl mit mindestens zwei Gefügebereichen unterschiedlicher Duktilität, wobei zunächst aus einem beschichteten Coilmaterial eine Formplatte geschnitten wird und dann die Beschichtung in den Bereichen, die später partiell warmgeformt oder gehärtet werden sollen, entfernt wird. Dadurch wird ein Abschmelzen der Beschichtung durch die Wärmeeinbringung vermieden. Insbesondere lässt sich so eine einteilige B-Säule 1 mit einem beschichteten, ungehärteten Säulenfuß 3 und einem unbeschichteten, gehärteten restlichen Bereich 2 herstellen.

Benteler Automobiltechnik GmbH, An der Talle 27-31, 33102 Paderborn

**Verfahren zur Herstellung eines Formbauteils aus Stahl mit mindestens zwei Gefügebereichen unterschiedlicher Duktilität**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines beschichteten Formbauteils aus einem härtbaren Stahl mit mindestens zwei Gefügebereichen unterschiedlicher Duktilität mit einem Warmform- und/ oder einem Härteprozess nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Es ist bekannt, werkzeuggehärtete Formbauteile für Kraftfahrzeugkomponenten, zum Beispiel Fahrwerkskomponenten wie Lenker oder Querträger oder Strukturbauteile wie Türaufprallträger, B-Säulen, Streben oder Stoßfänger, mit über dem Formbauteil verteilt gleich bleibenden Werkstoffeigenschaften herzustellen. Dies geschieht durch eine komplette Erwärmung der Formbauteile mit einem anschließenden Härten, an das sich für eine Vergütung gegebenenfalls ein Anlassvorgang anschließen kann. In verschiedenen Anwendungsfällen der Kraftfahrzeugtechnik sollen Formbauteile über bestimmte Bereiche eine hohe Festigkeit, über andere Bereiche wiederum eine im Verhältnis dazu höhere Duktilität aufweisen. Neben der Verstärkung durch Zusatzbleche oder dem Zusammenfügen von Teilen unterschiedlicher Festigkeit ist es hierbei auch bereits bekannt, über Wärmebehandlungen ein Bauteil so zu behandeln, dass es lokal Bereiche höherer Festigkeit oder höherer Duktilität aufweist.

So zeigt die DE 197 43 802 C2 ein Verfahren auf, ein Formbauteil für Kraftfahrzeugkomponenten mit Bereichen unterschiedlicher Duktilität herzustellen, indem eine Ausgangsplatine vor oder nach dem Pressen nur partiell erwärmt oder bei einer vorausgegangen homogenen Erwärmung in den Bereichen mit gewünschter höherer Duktilität gezielt nacherwärmt wird. Vorzugsweise geschieht die partielle Erwärmung induktiv.

Die DE 200 14 361 U1 beschreibt eine B-Säule, die ebenfalls Bereiche unterschiedlicher Festigkeit besitzt. Die Herstellung der B-Säule erfolgt im Warmformprozess, wobei ausgehend von einer Formplatte oder einem vorgeformten Längsprofil dieses in einem Ofen austenitisiert und anschließend in einem gekühlten Werkzeug umgeformt/ gehärtet wird. Im Ofen können großflächige Bereiche des Werkstücks gegen die Temperatureinwirkung isoliert werden, wobei in diesen Bereichen die Austenitisierungstemperatur nicht erreicht wird und sich demnach im Werkzeug bei der Härtung kein martensitisches Gefüge einstellt.

Neben einer Wärmebehandlung des Stahls ist je nach Bauteilanforderung auch eine Beschichtung zum Schutz vor Korrosion gefordert. Dabei sind die Korrosionsschutzanforderungen über die Längenerstreckung eines Bauteils gesehen nicht immer einheitlich. Die Korrosionsanforderungen längs einer B-Säule sind beispielsweise unterschiedlich. Der untere B-Säulenabschnitt (Fuß) benötigt wegen der höheren Korrosionsgefahr eine Beschichtung, im oberen Bereich der B-Säule ist ein zusätzlicher Korrosionsschutz nicht erforderlich. Bei einer B-Säule aus zwei zusammengefügt Teilen ist in der Regel das untere Teil aus einem weichen verzinkten Stahl und das obere Teil aus einem unbeschichteten höchstfesten Stahl hergestellt. Eine einteilige B-Säule wird im Anschluss an eine Wärmebehandlung vollständig oder nur in den Bereichen, in denen es aus Gründen der Korrosionsgefahr gefordert ist, mit einer Korrosionsschutzschicht beschichtet. Üblich ist beispielsweise ein Zink-Flake-Beschichtungsverfahren.

Diese Verfahren weisen in Ihrer praktischen Umsetzung in der Massenproduktion jedoch einige Probleme auf. Nachgeschaltete Beschichtungsverfahren sind aufwändig und teuer. Zum einen sind bei einem geformten Bauteil Hinterschneidungen schwierig zu beschichten, zum anderen sollte in eine einteilige wärmebehandelte B-Säule durch das Beschichtungsverfahren kein Wärmeeintrag eingebracht werden, der die Festigkeitswerte herabsetzen könnte. Die Verwendung eines beschichteten Ausgangsmaterials wie beispielsweise eines verzinkten Coils kann dazu führen, dass die Beschichtung während einer Erwärmung auf Umform- oder Gefügeumwandlungstemperatur abschmilzt oder verbrennt und dadurch zum einen schädliche Beschichtungsgase freisetzt und die Werkzeuge verschmutzt oder

٤



Die Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens liegen darin, dass es verfahrenstechnisch einfacher ist, die Beschichtung von einer ebenen Platine durch beispielsweise Bürsten partiell zu entfernen, als das vor- oder endgeformte Bauteil ganz oder teilweise zu beschichten. Daher kann nunmehr vorzugsweise verzinktes Coilmaterial als Ausgangsmaterial benutzt werden, auch wenn in den Herstellungsprozess des Bauteils ein Erwärmungsvorgang eingegliedert ist. Zudem garantiert die Verwendung eines beschichteten Coilmaterials eine gleichmäßige Beschichtung in den erforderlichen Bereichen des Bauteils. Die partiellen Warmformprozesse lassen sich mittlerweile so gut steuern, dass sich die Wärmeeinflusszone im Übergangsbereich zwischen erwärmten unbeschichteten und nicht erwärmten beschichteten Bereichen der Platine nicht negativ auf die

Beschichtung oder die Festigkeitswerte der unerwärmten Bereiche der Platine auswirkt.

Das vorstehend beschriebene erfindungsgemäße Verfahren lässt sich bei der Herstellung aller Formbauteile aus Stahl anwenden, die über mindestens zwei Gefügebereiche unterschiedlicher Duktilität verfügen und bei denen die Korrosionsschutzanforderungen nur dort eine Beschichtung verlangen, wo während des Herstellungsprozesses keine Erwärmung benötigt wird. Bei einem ungehärteten beschichteten Ausgangsmaterial handelt es sich dabei folglich um die ungehärteten und damit duktileren Bereiche des Bauteils.

Nachfolgend ist die Erfindung anhand der Figur näher beschrieben. Die Figur zeigt beispielhaft eine B-Säule 1 mit einem ungehärteten beschichteten Säulenfuß 3 und einem restlichen oberen Bereich 2, der unbeschichtet und gehärtet ist.

Für die Herstellung der B-Säule 1 wird als Ausgangsmaterial ein verzinktes Coil bereitgestellt. Aus diesem Coil wird eine Formplatine entnommen. Von dieser Formplatine wird in dem Bereich 2, der bei der fertigen B-Säule den restlichen oberen Bereich 2 darstellt durch beidseitiges Bürsten die Zinkschicht entfernt. Sodann wird die B-Säule 1 kalt bis in die Nähe der Endform vorgeformt und anschließend im Bereich 2 beispielsweise induktiv erwärmt. Der Bereich 3 des beschichteten Säulenfusses 3 wird nicht erwärmt. Sodann wird die B-Säule in eine Presse eingelegt und im Bereich 2 endgeformt und in der Presse gehärtet.

Die B-Säule 1 verfügt sodann über ein hochfestes Gefüge in ihrem oberen Bereich 2 und über einen duktileren Fuß 3 mit einem ungehärteten Ausgangsgefüge. Der Säulenfuß 3 ist zudem verzinkt. Im Crashfall stellt sich die bekannte vorteilhafte Bauteildeformation in einem für den Insassen günstigeren Bereich 3 der B-Säule 1 ein. Zudem besitzt die B-Säule 1 gute Korrosionsschutzeigenschaften im kritischen Nassbereich 3 des Fahrzeugs.

**Aktenzeichen: BAT 25**

10.02.03

Benteler Automobiltechnik GmbH, An der Talle 27-31, 33102 Paderborn

**Patentansprüche**

1. Verfahren zur Herstellung eines beschichteten Formbauteils aus einem härtbaren Stahl mit mindestens zwei Gefügebereichen unterschiedlicher Duktilität mit einem Warmform- und/ oder Härteprozess,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass aus einem beschichteten Coilmaterial eine Formplatte geschnitten wird, dass sodann die Beschichtung in den Bereichen, die später auf Warmform- und/ oder Härtetemperatur erwärmt werden sollen, beidseitig entfernt wird, dass die Platte dann kalt geformt und/ oder in den beschichtungsfreien Bereichen nach einem Erwärmen auf Warmform- und/ oder Härtetemperatur warmgeformt und/ oder partiell gehärtet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass das beschichtete Coilmaterial verzinkt ist

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass die Beschichtung durch Bürsten beidseitig entfernt wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass die Härtung verbunden mit einem letzten Warmformschritt im Werkzeug vorgenommen wird:

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass zum Herstellen einer einteiligen B-Säule 1 aus einem Stahl mit einem relativ duktilen (ungehärteten) Gefüge im Säulenfuß 3 und einem festen oder hochfesten



(gehärteten) Gefüge über ihre restliche Länge 2, wobei die B-Säule 1 nur im Bereich des Säulenfusses 3 partiell beschichtet ist, aus einem beschichteten Coil eine Formplatine geschnitten wird und anschließend in dem Bereich 2 der Platine, der später die restliche Länge 2 der B-Säule 1 darstellt, die Beschichtung beidseitig entfernt wird, die Platine sodann kalt vorgeformt und in dem Bereich 2 der B-Säule 1 auf Härtetemperatur erwärmt und sodann verbunden mit einem letzten Umformschritt im Werkzeug nur in dem Bereich 2 gehärtet wird.

### Zeichnung

